

A Domesticação de Plantas Nativas do Pantanal



Foto: Embrapa Pantanal/ Jorge, M. H. A.

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Luis Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Diretores Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Alesca Oliveira Pellegrin

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 70

A Domesticação de Plantas Nativas do Pantanal

Marçal Henrique Amici Jorge

Corumbá, MS
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Débora Fernandes Calheiros*

Marçal Henrique Amici Jorge

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Romero de Amorim*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Foto(s) da capa: *Mudas de Nó-de-cachorro (Heteropterys aphrodisiaca O. Mach)*

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos*

Alessandra Cosme Dantas

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Jorge, Marçal Henrique Amici

A domesticação de plantas nativas do Pantanal / Marçal Henrique Amici Jorge
– Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.

20p.; 16 cm. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1517-1973; 70)

1. Alimento- Domesticação – Espécies nativas – Pantanal. 2. Cultivo – Domesticação – Espécies domesticadas – Pantanal. 3. Alimento – Cultivo – Domesticação – Pantanal. 4. Espécies domesticadas - Espécies nativas – Domesticação – Pantanal. II. Embrapa Pantanal. III. Título. IV. Série

CDD: 591.7 (21.ed.)

© Embrapa 2004

Autor

Marçal Henrique Amici Jorge

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia

Embrapa Pantanal

Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109,

CEP 79.320-900, Corumbá, MS

Telefone (67) 233-2430

marcal@cpap.embrapa.br

Apresentação

O Pantanal possui grande diversidade de plantas que na sua maioria ainda precisam ser melhor estudadas, conservadas e em alguns casos domesticadas para otimizar seu uso pela população da região pantaneira.

Nas condições atuais, pouco tem sido feito em relação a domesticação de plantas nativas do Pantanal, apesar do enorme potencial. Portanto, visualiza-se um papel importante da Embrapa Pantanal em termos de iniciar e colaborar com ações de domesticação na região.

Assim, esta obra é o primeiro passo neste sentido, trazendo uma breve revisão sobre domesticação, conceitos, origem da domesticação, principais processos e exemplos de plantas domesticadas pelo homem.

Emiko Kawakami de Resende
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

A Domesticação de Plantas Nativas do Pantanal ...	9
Introdução	9
Definição de domesticação	10
A domesticação na sua origem	10
A influência do homem	11
A domesticação nos dias atuais	14
As espécies do Pantanal	16
Referências Bibliográficas	19

A Domesticação de Plantas Nativas do Pantanal

Marçal Henrique Amici Jorge

Introdução

Os interesses do homem em domesticar certos vegetais que fariam parte do seu dia-a-dia, sejam em rituais, sessões de cura, ou até mesmo como parte da sua dieta, estão registrados desde milhares de anos. Estas plantas passaram então por um processo conhecido como seleção, e durante vários anos, foram cultivadas e melhoradas para atender os interesses do homem, no caso de grãos tamanho e número.

Atualmente, o homem ainda utiliza a domesticação para muitas espécies que possuem potencial econômico de exploração, seja medicinal, alimentício, veterinário, entre outros. Técnicas mais modernas impulsionaram esse processo de seleção, agilizando assim a condução e obtenção de resultados.

Considerando que o Pantanal possui imensa diversidade de plantas que na sua maioria ainda precisam ser melhor estudadas, conservadas e até mesmo em alguns casos preservadas. Muitas dessas espécies são de grande importância para o homem, conforme se discute neste trabalho.

Assim, nesse documento, encontra-se uma discussão de como estas plantas poderiam ser melhor exploradas, adotando-se a metodologia da domesticação e cultivo de espécies vegetais.

Definição de domesticação

A domesticação de espécies vegetais pode ser definida como um processo de seleção para adaptar determinada espécie ao ambiente criado pelo homem, ou seja, ambiente de cultivo. O cultivo pode ser caracterizado por três estágios: início do processo; dispersão dentro da região de domesticação; e dispersão abrangendo áreas maiores e também outras áreas. Em outras palavras, ela pode ser definida como uma interferência ativa no ciclo das plantas resultando gerações subseqüentes de grande utilidade e com maior intimidade com o homem. Assim, as espécies domesticadas são mais dependentes do homem.

Domesticação e cultivo são dois processos que não devem ser confundidos. Este último se caracteriza pelos cuidados que são dispensados na propagação de determinada espécie, e não envolve seleção intencional de características desejáveis para a adaptação às condições de condução, visando sobrevivência e reprodução.

A domesticação na sua origem

Há milhares de anos não existiam ambientes agrícolas como os encontrados atualmente. Naquela época, o que se buscava era a adaptação de certas espécies que ocorriam naturalmente, em ambientes que facilitavam sua reprodução com eventual transferência para locais mais convenientes.

De origem latina, a palavra domesticar significa trazer para o “domus”, para a casa. A domesticação na sua origem teve papel importante na transformação do homem de caçador e explorador para agricultor estabelecido, pelo fato de que ele poderia selecionar espécies que fariam parte da sua dieta num local de plantio escolhido (Bar-Yosef & Belfer-Cohen, 1992; Smith, 2001). Um dos fatores mais importantes, e que pode ser usado para entender a filosofia da domesticação de novas espécies seria o que o homem vê na adaptação das espécies em seu ambiente natural, não certamente o que seria de suma importância para a espécie se adaptar às condições do ambiente, mas sim o que o homem julgaria ser importante para o seu interesse. Neste contexto, a domesticação pode ser interpretada como a adaptação de espécies vindas do seu ambiente natural ou nativo a um ambiente criado pelo homem, visando características de interesse que esta planta pode oferecer nesse novo ambiente.

Originalmente, a domesticação esteve presente em todos os continentes. Pode-se dizer que dezenas de espécies que atualmente são exploradas foram domesticadas e cultivadas no mundo antigo (Price, 2000). Os primeiros registros de domesticação de plantas são datados de aproximadamente 8000 anos AC no Meio Oeste da Europa, onde as primeiras plantas domesticadas tinham ciclo anual e possuíam sementes e frutos grandes. Ao longo dos anos, além das anuais, as culturas perenes e pequenas árvores começaram a ser domesticadas, incluindo as maçãs e azeitonas.

Partes de plantas que foram fossilizadas também podem revelar como as plantas eram domesticadas. Isso se dá pela comparação entre características visualizadas na peça (fóssil) e características observadas em plantas parentes, ou espécies geneticamente próximas.

No oeste da África, por milhares de anos, certas plantas foram muito apreciadas por serem usadas em rituais e cerimoniais festivos. Por exemplo, algumas cucurbitáceas eram usadas para criar sons específicos e utilizadas como instrumentos musicais, outras eram muito apreciadas por constituírem grande parte da dieta, as quais eram coletadas, estocadas e cozidas de várias maneiras.

A influência do homem

A domesticação é um processo gradual, e que no passado foi caracterizado por tentativas obviamente, com acertos e insucessos, que ocorreram de forma bastante vagarosa.

A domesticação de uma espécie tem consequências ecológicas importantes. Populações cultivadas com base genética estreita podem tornar o ambiente de cultivo instável. A rusticidade da espécie é perdida à medida que o processo da domesticação avança, caracterizando-se assim, a dependência humana. Portanto, o grau de dependência está intimamente ligado ao grau de domesticação atingido para determinada espécie.

O *Ananas lucidus*, mais conhecido como Curauá, domesticado há anos pelos índios, atualmente é difícil de ser encontrado na natureza. Sendo uma espécie silvestre parente do abacaxi (*Ananas comosus*), a espécie necessita da interferência humana para sobreviver nos dias de hoje (Ford-Lloyd & Jackson, 1986).

No caso do *Chenopodium* (erva de Santa Maria), cinco características morfológicas foram observadas durante todo o processo de domesticação:

- Compactação do ramo floral;
- Perda do mecanismo natural de liberação das sementes;
- Uniformidade na maturação dos frutos;
- Aumento da massa da semente;
- Redução da espessura da casca da semente (perda da dormência).

A domesticação do trigo selvagem foi um processo que modificou drasticamente esta espécie. As sementes de trigo eram frágeis, o que naturalmente era uma vantagem no processo de dispersão das sementes, porém, uma característica indesejável das sementes pelo homem. Assim, o homem gradualmente selecionou plantas que tivessem as características mais favoráveis, no caso sementes mais resistentes e melhor aderidas, e que pudessem então ser transportadas do campo de cultivo até a área de debulha.

O trigo e a aveia são economicamente as plantas mais importantes para o sudoeste da Ásia e envolveram uma série complexa de mudanças abrangendo quatro gramíneas selvagens nativas: *Hordeum spontaneum*, *Triticum boeoticum*, *Triticum dicoccoides* e *Aegilops squarrosa*. A domesticação destas espécies, foi um longo processo em que certos tipos de mutação aconteceram e se estabilizaram, principalmente por meio dos diferentes padrões de exploração pelo homem. Foram envolvidas a manipulação humana e a hibridização natural entre gêneros próximos. A intervenção do homem foi caracterizada pela seleção de variedades que não necessitassem ser debulhadas e variedades com os grãos melhor aderidos, e pela mistura genética de materiais de várias espécies. No início, os fazendeiros produziram formas de trigo que poderiam adaptar-se às diversas condições e habitat.

Na domesticação do feijão, segundo Smartt (1978), algumas características foram observadas como: redução do comprimento dos internódios; redução do número de nodos (hábito determinado de crescimento); e redução do número de ramificações.

A grande quantidade de modificações nas plantas cultivadas por processos vagarosos e até mesmo inconscientes explica o enorme número de casos, em que se torna tarefa difícil reconhecer, e conseqüentemente identificar, os parentais selvagens. Com o passar de centenas de anos, espécies domesticadas passaram por transformações drásticas quando comparados com seus ancestrais.

Pode-se considerar que o tamanho da semente foi uma característica que o homem considerou quando começou selecionar algumas plantas, onde o interesse maior seria a produção de grãos. Uma semente maior poderia fornecer uma quantidade maior de reservas de nutrientes para o embrião, que seria então beneficiado pelo crescimento mais rápido, o que lhe conferiria uma vantagem sobre os competidores, a de sombreá-los. Um exemplo clássico e muito citado na literatura foi a domesticação do milho do ancestral teosinte, e que hoje profundas diferenças são visíveis nestas duas espécies (Doebley et al., 1990; Harlan, 1992). Espigas de milho são hoje dezenas de vezes maiores que as espigas dos ancestrais selvagens. Com o morango, mudanças similares também ocorreram, hoje são muito maiores do que seus ancestrais nativos.

Centenas de anos atrás o homem iniciou o processo de domesticação de dezenas de plantas, de forma bastante espalhada dentro dos continentes. A exemplo disso, pode-se citar mais espécies que passaram pelo processo de domesticação:

- Na África, espécies como o sorgo, o milheto, o arroz africano, a melancia e algumas palmeiras;
- No leste da Ásia, o arroz, a soja, a canola, o pêssego e alguns chás;
- Na Europa, a maçã, a pêra, a alface, a cebola e a uva;
- Na América do Norte, o girassol, o tabaco, a abóbora, o tomate e a batata doce;
- Na América do Sul, o algodão, o abacate e o mamão.

Naquela época, o comércio já desempenhava papel importante levando algumas espécies domesticadas à regiões onde elas não existiam promovendo-se assim a dispersão destas espécies e ampliando o comércio, como por exemplo roupas, artesanatos, etc. Isso fez com que algumas espécies vegetais domesticadas se identificassem com determinadas regiões. Atualmente, o que seria da cozinha italiana sem tomates?

A domesticação nos dias atuais

Algumas plantas somente foram domesticadas recentemente quando se aumentou o interesse econômico por elas, como é o caso da macadâmia e pecan.

Atualmente, alguns aspectos são levados em conta de acordo com a finalidade da domesticação, ou seja, importantes para a seleção de novas culturas e possivelmente fontes de novas informações que são relevantes. Dentre eles, pode-se citar critérios focando:

- Aspecto etnobotânico e geográfico;
- Agrônômicos, como por exemplo, clima, solo, melhoramento e diversidade genética;
- Produção, como por exemplo plantio, propagação, colheita, tratamento pós-colheita, nutrição e doenças;
- Produção doméstica, como áreas e características dos produtores;
- Comércio mundial, como preços, tempo de produção e estabilidade;
- Comercialização, como categoria do produto, público alvo, riscos e valores agregados;
- Beneficiamento, como embalagem, transporte, transferência de tecnologia, e tempo de prateleira;
- Processamento, como características do produto final, usos potenciais, tecnologia aplicada, maquinário e infraestrutura;
- Pesquisa, como agências financiadoras, pesquisas atuais e interesse pela indústria.

Sem sombra de dúvidas, a seleção conduzida pelo homem por todos estes anos seria responsável pela adaptação das raças domésticas aos ambientes dos nossos habitat, dos nossos interesses, desejos e necessidades. Um caso interessante aconteceu com a jojoba. O grande avanço na domesticação desta espécie se deu em 1969 quando o ato de conservação de espécies ameaçadas protegeu uma espécie de baleia que produz um óleo com características desejáveis a indústria. Na busca de um óleo para substituir o extraído das baleias, o óleo de jojoba foi o que apresentou características semelhantes ao da baleia. Assim, a espécie passou a ser pesquisada e explorada à nível comercial (Office of Arid Lands, 1980).

Uma das técnicas que foram utilizadas no passado, e que ainda é muito utilizada em programas de domesticação e melhoramento, é a seleção. Por meio desta ferramenta, melhoristas, e até mesmo produtores menos tecnicizados, podem modificar uma característica da sua espécie em cultivo de maneira a atender seus interesses. A importância da seleção consiste no grande efeito produzido pela manutenção da característica desejada em uma direção durante sucessivas gerações, até que seja estável no ambiente de cultivo e adaptada ao homem.

Nos métodos de seleção tradicional, o homem nunca poderia, a não ser em casos de extrema dificuldade, selecionar desvios de estrutura com exceção às externamente visíveis. O homem não poderia então agir se a natureza não se encarregasse de ajudá-lo, possibilitando pequenas variações entre os indivíduos. Como as variações aparecem ocasionalmente, as chances delas aparecerem aumentam se um grande número de indivíduos é mantido, e portanto, esta seria de fundamental importância para o sucesso de um programa de seleção.

As buscas por um ancestral e a evolução de uma espécie são duas direções importantes que podem ser adotadas num programa de domesticação. A primeira pode ser entendida como uma meta para estudos de melhoramento de culturas, e a segunda, volta as atenções para diferenças que podem aparecer durante o processo de domesticação em questão como: diversidade genética; diferenças de fenótipos e seus controles genéticos; e diferenças ecológicas e fisiológicas.

Estando a diversidade genética presente, algumas ferramentas são muito utilizadas para medir diferenças existentes entre indivíduos e populações. Algumas delas foram utilizadas no passado e ainda continuaram sendo utilizadas pela eficiência e qualidade dos resultados obtidos. Como exemplo, pode-se citar características agrônomicas de interesse como tamanho, forma e coloração de frutos, folhas, flores, sementes e raízes, outras são mais recentes. Os métodos atuais são mais complexos e exigem conhecimento adicional mais apurado de genética molecular, porém, uma grande vantagem seria a confiabilidade de resultados, pois muitas das características obtidas em campo podem ser comprovadas ao nível de expressão gênica. Estes métodos têm como base o uso de marcadores moleculares, e as técnicas mais utilizadas são o RAPD (Random Amplification of polymorphic DNA), RFLP (Restriction fragments length polymorphics), microssatélites, entre outras (Telles et al., 2003).

Sendo assim, a importância de se observar a diversidade genética se daria, por exemplo, pela resistência a doenças – a perda da diversidade poderia acarretar uma vulnerabilidade e então desencadear uma doença endêmica de larga escala.

Em atenção especial as plantas, observando-se o efeito da seleção durante todo o processo, deve-se atentar para a diversidade:

- das flores nas diferentes variedades da mesma espécie no campo de cultivo;
- de folhas, ramificações, caule, e outras partes da planta em comparação com as flores da mesma variedade e
- de frutos da mesma espécie em comparação com as folhas e flores do mesmo conjunto de variedades.

O grau de diferenciação entre frutos com relação a cores, formas, tamanhos e pilosidade, como a exemplo torna-se uma observação indispensável quando se seleciona variedades de uma espécie. Conforme discutido, características importantes assegurariam as diferenças. Como regra geral, a seleção continuada de pequenas variações, tanto de folhas, flores ou frutos, sementes e raízes, produziria raças diferentes umas das outras, essencialmente nestas características.

Os efeitos da diversidade genética são de extrema importância e devem ser incondicionalmente considerados num programa de domesticação de espécies. Na domesticação de plantas, características como hábito de crescimento, resistência a doenças e pragas, tolerância a determinadas condições de clima, qualidade e integridade dos tecidos, produção e produtividade, são de extrema valia para o condutor do programa.

As espécies do Pantanal

O Brasil possui uma posição privilegiada em se tratando da biodiversidade de plantas. O país assume a posição de possuidor da maior variedade de espécies, cerca de 20% das plantas do Planeta. Porém, grande parte dessas espécies precisa ser estudada. Diante deste quadro, o país possui um alto potencial de se transformar num grande manancial de substâncias naturais extraídas de plantas úteis para a humanidade (Arnt, 2001; Pott e Pott, 1994; Pott e Pott, 2000a).

Em parceria com outras instituições, a Embrapa Pantanal caracterizou e mapeou a vegetação de todo o Pantanal (Pott et al., 1997). A Embrapa Pantanal mantém ainda um herbário, que atualmente contém cerca de 23.000 exsiccatas. Neste levantamento foram catalogadas 1.863 espécies de plantas fanerógamas, 1.000 espécies de plantas campestres, 142 aquáticas, e em torno de 550 lenhosas (Pott e Pott, 2000a). Neste contexto, a flora do Pantanal se desdobra pelo imenso potencial de recursos naturais ali presentes (Moraes et al., 2000; Pott e Pott, 2000b).

De acordo com Vieira et al. (2002), a tão valiosa flora do Pantanal com potencial medicinal vem sofrendo com a atividade extrativista da população local, e com

isso, comprometendo a diversidade genética desta vegetação. Assim, para estes autores, um programa integrado voltado para conservação e domesticação de espécies poderia promover uma melhoria da situação. Muitas espécies poderiam ser então priorizadas pelo alto potencial e importância. Dentre elas, destacam-se espécies popularmente conhecidas como Sucupira-preta, Faveira, Barbatimão, Mama-cadela, Landim e Algodãozinho-do-campo.

Pesquisas similares às desenvolvidas no Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Embrapa Amazônia Oriental poderiam ser consideradas e adaptadas aos ecossistemas do Pantanal. Este laboratório realiza estudos sobre as bases fisiológicas da domesticação de plantas nativas, sobre respostas morfofisiológicas de espécies pioneiras e secundárias aos estresses de luz e água, sobre a conservação e biologia da germinação de sementes de frutíferas regionais e exóticas, multiplicação vegetativa e sistemas de produção de frutíferas regionais e importadas e avalia, em escala local, os processos biofísicos e biogeoquímicos em ecossistemas de matas primárias, secundárias e pastagens..

Não é à toa que antepassados do homem já exploravam as plantas em rituais sagrados e para curar males. A crença popular até hoje mantém este conhecimento que foi passado de geração a geração e que não parece estar em decadência nos dias atuais.

Ao contrário do que se previa, a população mais ativa e cuidadosa aos fatores que propiciam uma vida mais saudável e provavelmente mais prolongada, suporta cada vez mais a idéia de que as plantas guardam um tesouro precioso que precisa ser explorado e preservado de maneira racional. Pesquisas apontam cada vez mais para o que já era sabido à décadas, e porque não dizer séculos. Indústrias farmacêuticas e de cosméticos investem mais e mais em pesquisas e na comercialização de espécies vegetais que possuem carga genética capaz de sintetizar metabólitos com comprovadas ações benéficas ao organismo humano. Também não fica para trás a indústria alimentícia que utiliza, cada vez mais, novos ingredientes a partir de extratos e partes de vegetais.

Estima-se que a venda de fitoterápicos represente 7% do total de medicamentos comercializados no país. Vale lembrar que a tendência é de expansão, principalmente pelo fato do fitoterápico custar menos que uma droga sintética de efeito similar e exigir um período menor para ser desenvolvido em laboratório.

Tratando-se de plantas nativas, o estudo da biossíntese de substâncias para se obter subsídios para controlar sua produção, obviamente procurando-se o aumento da concentração na planta, passaria pelo processo de domesticação. O processo de domesticação, às vezes de longa duração, envolve estudos simples, mas essenciais, podendo partir desde o sistema de polinização até a influência de tratos culturais na produção das substâncias encontradas nestas espécies. Assim,

estudos realizados no sentido de apoiar pesquisas nessas áreas seriam de grande valor, o que não estaria longe do alcance da Embrapa Pantanal. Programas de pesquisa poderiam ser criados e conduzidos por pesquisadores, alunos e/ou estagiários interessados. Em campos experimentais, visando um aumento de produção e produtividade, um programa de domesticação e cultivo das espécies com potencial econômico poderia ser conduzido.

Esta é uma tendência que a cada dia se fortalece e que promete estar presente por muitos e muitos anos. No Pantanal, a exemplo do que se discute, pesquisas com espécies medicinais e alimentícias precisam se intensificar para se complementar o que já é feito por outras iniciativas, como a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, e cabe a Embrapa Pantanal apoiar com novas linhas de pesquisa que estejam em conformidade com esta nova demanda.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Dennis T. Ray , da Universidade do Arizona, por disponibilizar materiais que foram imprescindíveis à realização deste documento.

Referências Bibliográficas

ARNT, R. Tesouro verde. **Revista Exame**, n.9, p.52-64. Edição 739. São Paulo: Editora Abril, 2001.

BAR-YOSEF, O.; BELFER-COHEN, A. From Foraging to Farming. In: GEBAUER, A. B.; PRICE, T.D.. (Eds.). Transitions to Agriculture in Prehistory. **Monographs in World Archaeology**, v. 4, p. 21-48, 1992.

DOEBLEY, J.; STEC, A.; WENDEL, J.; EDWARDS, M.. Genetic and morphological analysis of a maize-teosinte F2 population: Implications for the origin of maize. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 87, p. 9888-9892, 1990.

FORD-LLOYD, B.; JACKSON, M. **Plant genetic resources: na introduction to their conservation and use**. Baltimore: Edward Arnold, 1986. 146p.

HARLAN, J. R. **Crops and man**, 2 ed., Madison: American Soc. Agronomy, SB71.H3, 1992.

MORAES, A. S.; RESENDE, E. K.; RODRIGUES, C. A. G.; MAURO, R. A.; GALDINO, S.; OLIVEIRA, M. D.; CRISPIM, S. M. A.; VIEIRA, L. M.; SORIANO, B. M. A.; ABREU, U. G. P.; MOURÃO, G. M. Embrapa Pantanal: 25 anos de pesquisa em prol da conservação do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2000, Corumbá, MS. Os desafios do novo milênio. Corumbá, MS, 2000. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal em Cd-Room. Disponível em < <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Socio/MORAES-031.pdf> > .

OFFICE OF ARID LANDS. Studies and Midwest Research Institute. **The development of an Indian Reservation based jojoba industry**. Office of Arid Lands Studies, Tucson: University of Arizona, Final Report, February 1980.

POTT, A.; POTT, V. J. Flora do Pantanal – Listagem atual de fanerógamas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2, 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-SPI, 2000a, p.297-325.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2000b. 404p.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 320p.

POTT, A.; SILVA, J.S.V., ABDON, M.M.; POTT, V.J.; RODRIGUES, L.M.; SALIS, S.M.; HASTSCHBACH, G.G. Vegetação. In: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. **Diagnóstico dos meios físico e biótico**. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, v.2, p.3-179, 1997.

PRICE, T. D. (Ed.). **Europe's First Farmers**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

SMARTT, J.; GREGORY, W. C.; GREGORY, M. P. The genomes of *Arachis hypogaea*. I. Cytogenetic studies of putative genome donors. **Euphytica**, v.27, p. 665-675, 1978.

SMITH, B. D. Low-Level Food Production. **Journal of Archaeological Research**, v.9, n.1, p. 1-43, 2001.

TELLES, M. P. C.; VALVA, F. D.; BANDEIRA, L. F.; COELHO, A. S. G. Caracterização genética de populações naturais de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.- Annonaceae) no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, p.123-129, 2003.

VIEIRA, R. F.; SILVA, S. R.; ALVES, R. DE B. DAS N.; SILVA, D. B. DA; DIAS, T. A. B.; WETZEL, M. M. V. DA S.; UDRY, M. C.; MARTINS, R. C. **Estratégias para manejo de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas da 1ª reunião técnica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 2002. ISBN 85-87697-12-9



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**